

**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA UTIL
EN LOS SUELOS DESARROLLADOS A PARTIR DE SEDIMENTOS LACUSTRINOS
DEPRESION DEL LAGO DE VALENCIA**

Ing. Agr. S. Arenas

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES	1
3. JUSTIFICACION	2
4. CARACTERISTICAS DEL MEDIO NATURAL	2
a) Ubicación	2
b) Características climáticas	3
c) Suelos	3
5. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SEDIMENTOS	4
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7
7. BIBLIOGRAFIA	8
8. ANEXOS	

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA UTIL
EN LOS SUELOS DESARROLLADOS A PARTIR DE SEDIMENTOS LACUSTRINOS
DEPRESION DEL LAGO DE VALENCIA

Ing. Agr. S. Arenas*

1. INTRODUCCION

El presente trabajo corresponde a un tratamiento parcial de los datos obtenidos en campo y laboratorio durante el estudio de suelos semidetallado de la depresión del lago de Valencia, Estados Aragua y Carabobo, que adelanta el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y del cual el autor forma parte del equipo de agrología. Como tal, el trabajo contiene información de física de suelos destinada esencialmente a determinar los requerimientos de riego y su manejo racional.

Agradecimiento al personal de laboratorio, dibujo y secretaría de la Oficina de Suelos de la Zona 2.

2. ANTECEDENTES

En 1950, R.E. Jahn presenta un trabajo en el IV Congreso de Ingeniería celebrado en Caracas que se titula "Retención del agua en los suelos de las series Valencia y Guataparo en función del pF e interpretación de las curvas correspondientes" y señala que los suelos de la serie Valencia contienen altas cantidades de agua biológicamente útil y sus requerimientos de riego son altos y

* MARNR, Zona 2, Oficina de Suelos, Apdo. 202, Cagua, Estado Aragua.

de frecuencia de riego menores que los suelos de la serie Guataparo y comunicaciones personales sobre trabajos no publicados.

3. JUSTIFICACION

Los suelos desarrollados a partir de sedimentos lacustrinos recientes en la depresión del lago de Valencia, constituyen parte de las pocas tierras planas de Venezuela que se sitúan por encima de los 400 m.s.n.m., dándoles así, un amplio espectro de explotación con cultivos altamente rentables y que hoy en día exhiben una alta capacidad productiva y localmente hay aplicación de alta tecnología (la más avanzada del país) como lo es el riego por aspersión, abono, pesticidas, semillas certificadas, alta potencia por unidad de superficie, utilización continua en el tiempo bajo sistema de rotación de cultivos de buena colocación en los mercados. Estas tierras ocupan una extensión aproximada de unas 17.000 ha y que representa el 12% del área plana de la depresión.

4. CARACTERISTICAS DEL MEDIO NATURAL

a) Ubicación

Los sedimentos lacustrinos forman parte de la planicie central de la depresión del lago de Valencia bajo el tipo de relieve de llanura lacustrina y que extiende como un cinturón de tierras planas unidas al borde del lago y que se ensancha en la parte occidental y oriental hasta entrar en contacto con los sedimentos de origen aluvial aproximadamente a nivel de la cota 417. Localmente, este cinturón es interrumpido por depósitos aluviales en forma de delta al borde de los taludes que jalonan los sucesivos retiros del lago.

b) Características Climáticas

La zona presenta un total anual medio de precipitación que oscila alrededor de los 1.000 mm. El período lluvioso cubre 6 meses, de mayo a octubre ambos inclusive, concentrado más del 80% de las precipitaciones. El período seco se extiende desde diciembre hasta marzo ambos inclusive, con precipitaciones mensuales medias frecuentemente inferiores a los 10 mm. Los meses de abril y noviembre son de carácter transicional y régimen térmico anual que se caracteriza por la permanencia de temperaturas altas a lo largo de todo el año. La temperatura media anual es de 25.7 °C, el mes más cálido corresponde a abril (27.2 °C) y los meses más frescos a julio y agosto (25.0 °C). La amplitud térmica anual es por lo tanto 2.2 °C.

La evaporación anual varía entre aproximadamente 1.900-2.200 mm, alcanzando un promedio mensual de 180 mm. Los meses de febrero, marzo y abril arrojan promedios críticos por encima de los 200 mm. mensuales.

La evapotranspiración anual media ($ETP = EV \times 0.73$) entre 1.300-1.600 mm. en años críticos, la misma sobrepasa generalmente de los 1.700 mm. los meses del período seco (diciembre a abril) son los que presentan los valores más altos, comprendidos entre 200 y 250 mm. por mes.

c) Suelos

En el presente trabajo se hace referencia a tres niveles lacustrinos, dentro del paisaje de llanura lacustrina, que se encuentran en la margen oriental y occidental del lago de Valencia entre las cotas 417 y 402 correspondiendo

la última cota de borde del espejo de agua para mayo de 1978. La terraza alta se localiza aproximadamente entre las cotas 417 y 414, pasando en forma gradual a través de una suave pendiente o un abrupto talud de 3-5% de pendiente, a un nivel medio demarcado aproximadamente por las cotas 414 y 405, luego en forma casi imperceptible a un nivel bajo entre aproximadamente las cotas 405 y 402.

Por trabajos precedentes, el nivel intermedio y bajo guardan mayor relación genética entre sí, que con el nivel alto, en lo referente al tipo y forma de acumulación del material que hacen diferencias morfológicas muy conspicuas:

- a) grietas permanentes presentes en el nivel medio y en forma embronaria en el nivel bajo y no encontradas en el nivel superior.
- b) diferencias en el contenido malacológico.
- c) contenido de materia orgánica.
- d) contenido de carbónato de calcio equivalente.
- e) color.

5. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SEDIMENTOS

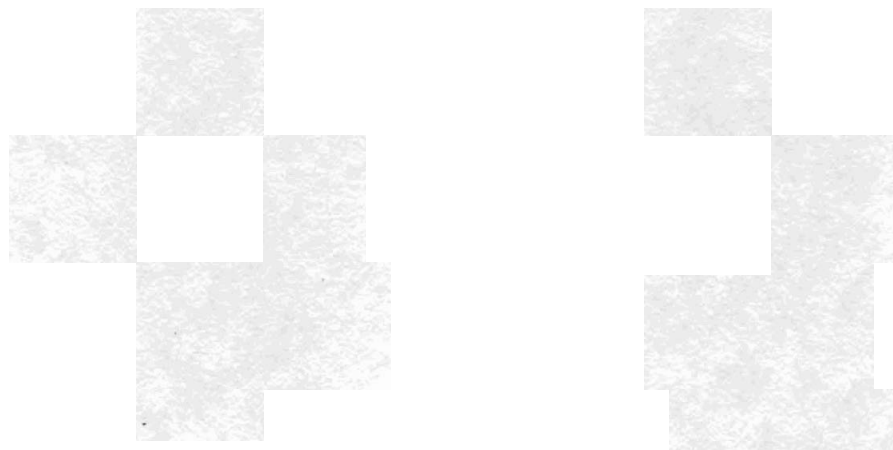
Del análisis de los datos tratados podemos traer las siguientes generalizaciones: (Cuadro N° 1).

- Los suelos desarrollados a partir de sedimentos lacustrinos en la depresión del lago de Valencia muestran: densidades aparentes baja, alta proporción de espacio poroso total, elevada capacidad de almacenamiento de agua útil, una alta proporción de espacio poroso ocupado por aire a 1/3 de atmósfera y una elevada rata de infiltración básica, si tomamos como patrón de comparación los suelos de origen aluvial. Los límites

plásticos y líquidos presentan valores más altos que los porcentajes de humedad a capacidad de campo.

- El nivel bajo muestra: densidad aparente muy baja, un elevado espacio poroso total y una gran proporción de espacio ocupado por aire a $1/3$ atmósfera y alta proporción de agua fácilmente aprovechable de lo cual se puede deducir (si tomamos como cierto, que hay relación entre la energía de succión, el agua extraída y el diámetro de los poros) que existe una elevada proporción de macroporos que a bajas tensiones son drenados, alcanzándose valores de porcentaje de humedad muy cercanos al punto de marchitez permanente a tensiones de 2 a 5 atmósferas, alta rata de infiltración.
- El nivel intermedio muestra: densidad aparente muy baja, un elevado espacio poroso total, elevada capacidad de almacenamiento de agua útil, una moderada a alta proporción de espacio poroso ocupado por aire a $1/3$ de atmósfera, lo que puede inducir a afirmar que hay más desarrollo de microporosidad, alcanzándose valores de porcentaje de humedad muy cercanos al punto de marchitez permanente a tensiones de 5 a 10 atmósferas, alta rata de infiltración.
- El nivel alto muestra: densidad aparente de moderadamente baja a baja, un moderado a alto espacio poroso total, elevada capacidad de almacenamiento de agua y una moderada proporción de espacio poroso ocupado por aire a $1/3$ de atmósfera, alcanzándose valores de porcentaje

de humedad muy cercanos al punto de marchitez permanente a tensiones de 10 a 15 atmósferas, alta rata de infiltración.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los datos son de carácter general, ya que su desviación con respecto a la media son elevados, necesitándose por consiguiente un mayor número de ensayos para alcanzar mejores aproximaciones.
2. Los suelos desarrollados a partir de sedimentos lacustrinos presentan infiltración desde 4 hasta 50 cm./h. y tasa de entrada inicial entre 30 hasta 50 cm./h. por lo que deben ser regados por aspersión o por goteo, dado lo ineficiente del riego por gravedad bajo estas condiciones.
3. Los valores de los límites de Atterberg son elevados y por encima de la capacidad de campo, por lo cual no habrá compactación durante el laboreo a capacidad de campo. De todas maneras después de fuertes lluvias o riego pesado, o al transplante y especialmente cuando la mesa de agua es elevada (caso del nivel bajo), la humedad en la superficie puede estar por encima de la capacidad de campo y se producirá compactación si el suelos trabajado.
4. Los requerimientos de riego por temporada son:
 - para nivel alto 70-80 cm./temporada.
 - para nivel medio 70-80 cm./temporada.
 - para nivel bajo 70-120 cm./temporada.
5. Se requiere de riego para asegurar por lo menos 2 cosechas al año.
6. Los riegos deben ser livianos y frecuentes dadas las características de retención de humedad.
7. El punto de capacidad de campo y marchitez permanente y su correlación con la tensión será tema de futuros trabajos.

7. BIBLIOGRAFIA

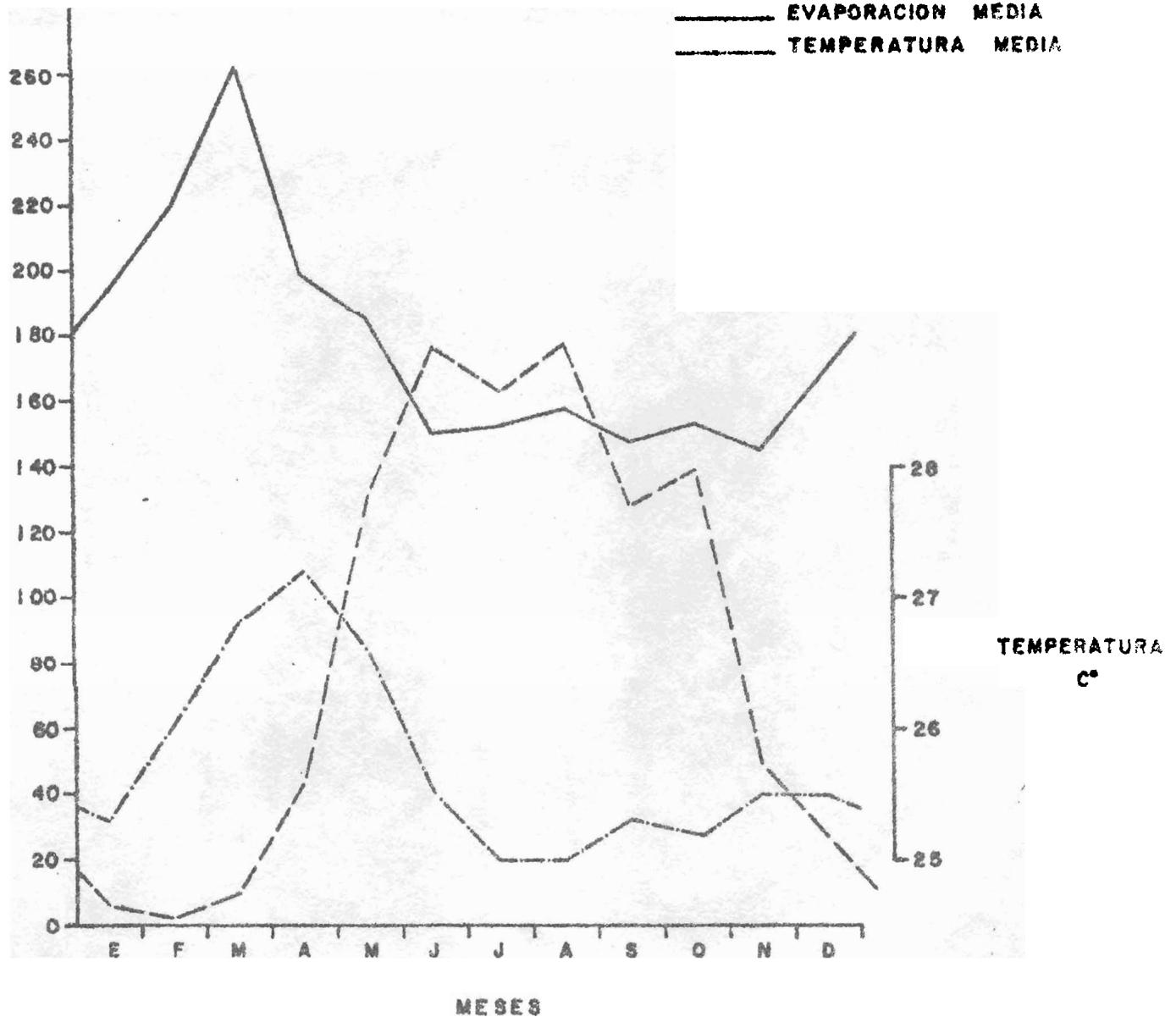
1. ALVAREZ M., J. Caracterización agroclimática cuenca del lago de Valencia. MOP. 1976.
2. ESCOVAR, G. y JURADO. Propiedades físicas de algunos suelos derivados de cenizas volcánicas del altiplanicie de Pasto. I.A.M.Sc.
3. GOOSEN, D. Algunos fenómenos de inestabilidad física en suelos planos de América Latina. Enschede, Holanda.
4. JAHN, R.E. Retención de humedad de los suelos de la serie Valencia y Guataparo en función del pF e interpretación de las curvas correspondientes.
5. PLA S., I. Relación suelo-agua-planta. CIDIAT.
6. PONS, L.J. y ZONNEVELD, I.S. Soils ripening and soil classification. Wageningen - The Netherlands - 1965.
7. SÁNCHEZ, C.; PEREZ, A. y CARVALLO, J.L. Curvas de retención de humedad de muestras distrubadas y no distrubadas en tres grupos texturales diferentes.
8. SOWERS, G.F. Methods of soil analysis agronomy. 9 ASA. 1965.

8.- Anexos

- Caracterización climática.
- Características relevantes de los suelos lacustrinos y su comparación sue
los de diferentes génesis.
- Constantes de humedad.
- Curvas de retención de humedad.
- Análisis físicos.
- Representación volumétrica de los perfiles tipo.
- Curvas de infiltración.
Efecto del laboreo en condiciones de saturación.

CARACTERIZACION CLIMATICA

----- PRECIPITACION MEDIA
 ----- EVAPORACION MEDIA
 ----- TEMPERATURA MEDIA



FUENTE. CARACTERIZACION AGROCLIMATICA
 CUENCA LAGO DE VALENCIA
 J.R. ALVAREZ

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS RELEVANTES DE LOS SEDIMENTOS LACUSTRINOS
Y SU COMPARACION CON SUELO DE DIFERENTE GENESIS

Características Posición	Densidad aparente (gr/cc)		Espacio poroso total (%)		Espacio ocupado por aire a 1/3 atm. (%)		Agua útil (%)		Capac. de almac. en mm/m.	
	máx.	mín. prom.	máx.	mín. prom.	máx.	mín. prom.	máx.	mín. prom.	máx.	mín. prom.
Nivel alto (.)	1.04	0.44 0.72	84.0	65.0 68	64.1	11.3 29.7	101.4	5.9 39.3	295	238 267
Nivel medio (.)	1.01	0.43 0.47	83.5	58.5 79	63.5	15.2 33.2	79.0	10.4 34.6	315	111 220
Nivel bajo (.)	1.0	0.39 0.45	84.7	61.5 78	72.8	10.0 43.0	48.8	10.1 29.8	152	128 130
Suelo aluvial de 60% de arcilla (..)		1.3		50		2		13		
Suelo aluvial de 10% de arcilla (..)		1.5		46		25		8		
Suelo desarrollado en cenizas volcánicas (...)		0.8		72		29		15		

1) Densidad aparente, equipo Uhland y a humedad de campo (en base a 36 muestras).

2) Espacio poroso total según: $n = (1 - D_a/D_r) \times 100$.

3) Espacio ocupado por aire a 1/3 atm. en base a volumen según: $P_v = P_w$. pa; $S = n - P_v$

4) Agua útil y curvas de retención de humedad por el método de membrana y plato de presión de Richards sobre muestras disturbadas (en base a 41 muestras).

(.) fuente: Estudio de suelos semidetallado de la depresión del lago de Valencia, Estados Aragua y Carabobo.

(..) fuente: Estudio edafológico Asentamiento Campesino "Santa Bárbara".

(...) fuente: USDA. Soil Taxonomy.

Densidad aparente del nivel alto en el promedio de:	38 muestras.
Densidad aparente del nivel medio en el promedio de:	36 muestras.
Densidad aparente del nivel bajo en el promedio de:	33 muestras.
El espacio poroso total en base al mismo número de muestras.	
El agua útil del nivel alto en el promedio de:	48 muestras.
El agua útil del nivel medio en el promedio de:	41 muestras.
El agua útil del nivel bajo en el promedio de:	38 muestras.

Los datos volcánicos y oluviales en base a 16 muestras, cada uno de los análisis realizados por la Asociación de Cañicultores de Hawaii (USDA) y Asentamiento Santa Bárbara, MOP, respectivamente.

INFORME DE LABORATORIO
 CONSTANTES DE HUMEDAD

LUGAR: Depresión del Lago de Valencia ESTADO: Aragua y Carabobo
 OBRAS POR: Simón Arenas FECHA: 02-09-78

N° LABORATORIO	HOYO	PROFUNDIDAD	ATMOSFERAS						
			1/3	1	2	3	5	10	15
	1F	0 - 23	42,9	35,3	30,8		25,3	18,3	18,3
		23 - 58	86,5	58,7	46,2		33,3	22,0	22,3
		58 - 86	67,5	48,7	37,8		30,8	22,0	21,7
	2F	0 - 17	57,8	39,8	36,3		28,6	25,4	25,6
		17 - 26	58,0	44,2	37,0		30,4	25,5	21,5
		26 - 50	75,0	53,0	39,7		31,0	26,0	23,2
		50 - 100	109,3	71,2	46,6		34,6	27,8	21,6
	3F	0 - 12	76,9	55,0	37,4		24,7	13,3	13,7
		12 - 24	67,8	57,4	52,5		47,5	27,1	25,0
		24 - 60	81,6	67,0	57,3		48,8	38,6	35,2
	4F	0 - 30	74,8	62,0	52,0		42,4	35,8	27,2
		30 - 60	44,6	18,6	15,5		14,7	13,2	12,1
		60 - 80	58,8	57,6	51,2		48,5	45,5	43,8
	11F	0 - 40	91,2	89,1	70,2		69,0	67,6	65,8
		40 - 80	100,0	98,0	96,3		84,9	80,0	77,8
	12F	0 - 16	62,7	58,1	47,3		44,1	40,0	39,2
		16 - 33	67,1	64,4	58,4		42,4	38,0	34,7
		33 - 60	67,5	61,4	58,8		55,0	52,2	45,9
	50F	0 - 12	56,5	47,3	44,4		35,4	35,2	34,6
		12 - 34	75,6	59,8	53,7		45,5	44,4	43,0
		34 - 77	80,8	65,7	59,1		57,8	49,5	41,5
		77 - 99	78,8	66,7	57,4		38,7	38,3	38,2

COMENTARIOS

RELACIONES

INFORME DE LABORATORIO
CONSTANTES DE HUMEDAD

ESTADO: USPO:

ENTRADA POR: _____ DATA: _____

Código	Text.	PROFUNDIDAD	ATMOSFERAS						
			1/3	1	2	3	5	10	15
TAM-b.+	A	0 - 15	41,7	33,7	31,8	-	27,9	25,3	24,7
TAM-bA	A	15 - 43	34,6	30,5	27,2		24,8	22,7	21,6
	A	43 - 60	28,5	24,4	22,4		20,0	18,5	18,1
TAM-b.+	F-FA	0 - 15	30,5	24,4	21,8		20,4	18,7	16,2
	FAa	15 - 45	18,7	15,8	14,1		12,5	11,1	9,2
TAM-b.F	a	45 - 60	2,0	1,5	1,3		1,3	1,2	1,1
	↑	0 - 20	64,3						41,0
Taxonomy*		20 - 41	67,1						49,1
P72 P72		41 - 74	50,6						40,6
	↓	74 - 99	51,5						38,6
P73 P73	↑	0 - 23	49,9						35,2
		23 - 41	50,0						38,1
		41 - 63	55,7						43,2
	↓	63 - 76	17,7						14,1

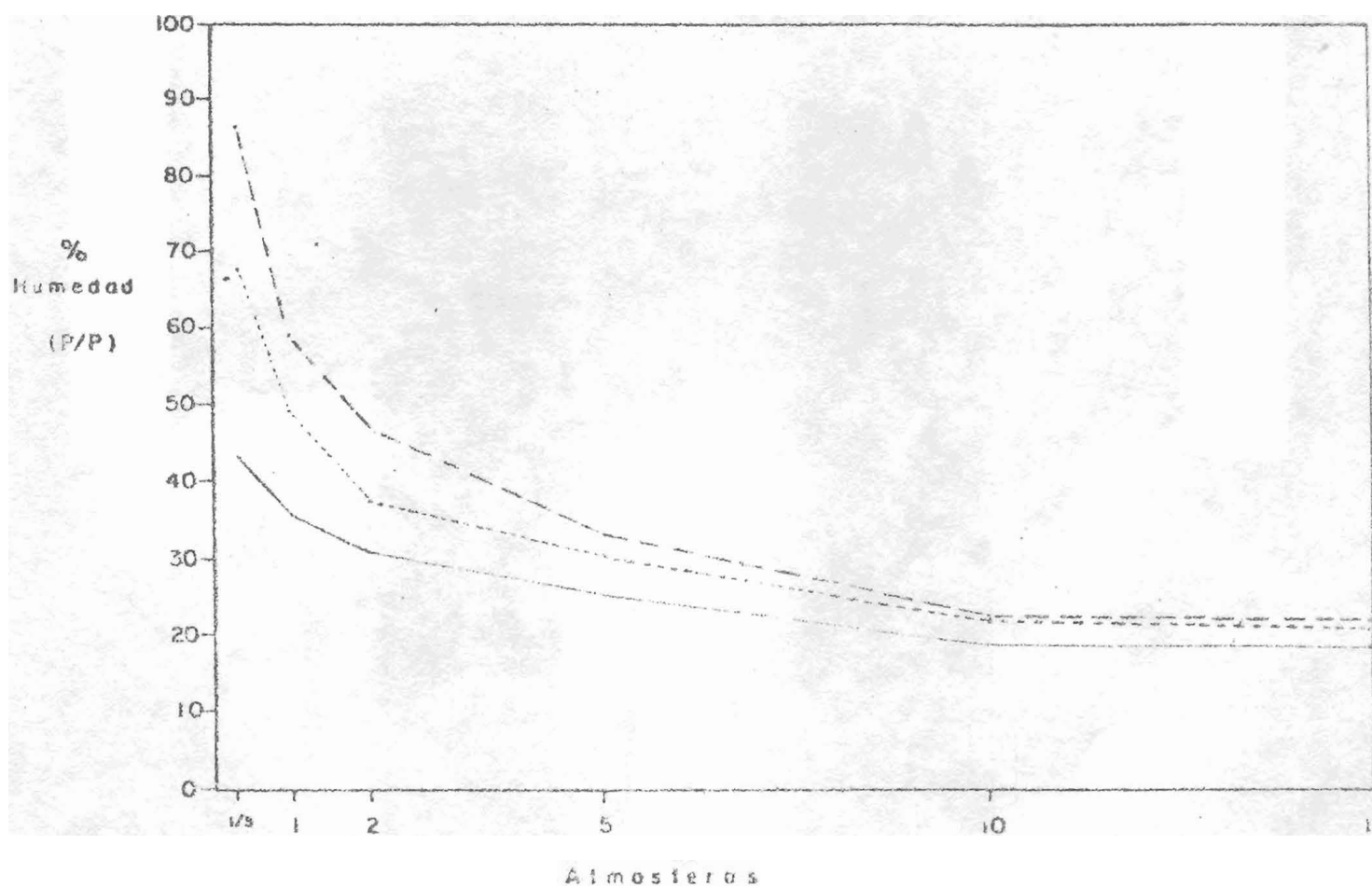
RECOMENDACIONES + Fuente: Estudio Edafológico Asentamiento Campesino "Santa Bárbara".

* Fuente: USDA Soil Taxonomy.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H001F

POSICION : Nivel alto



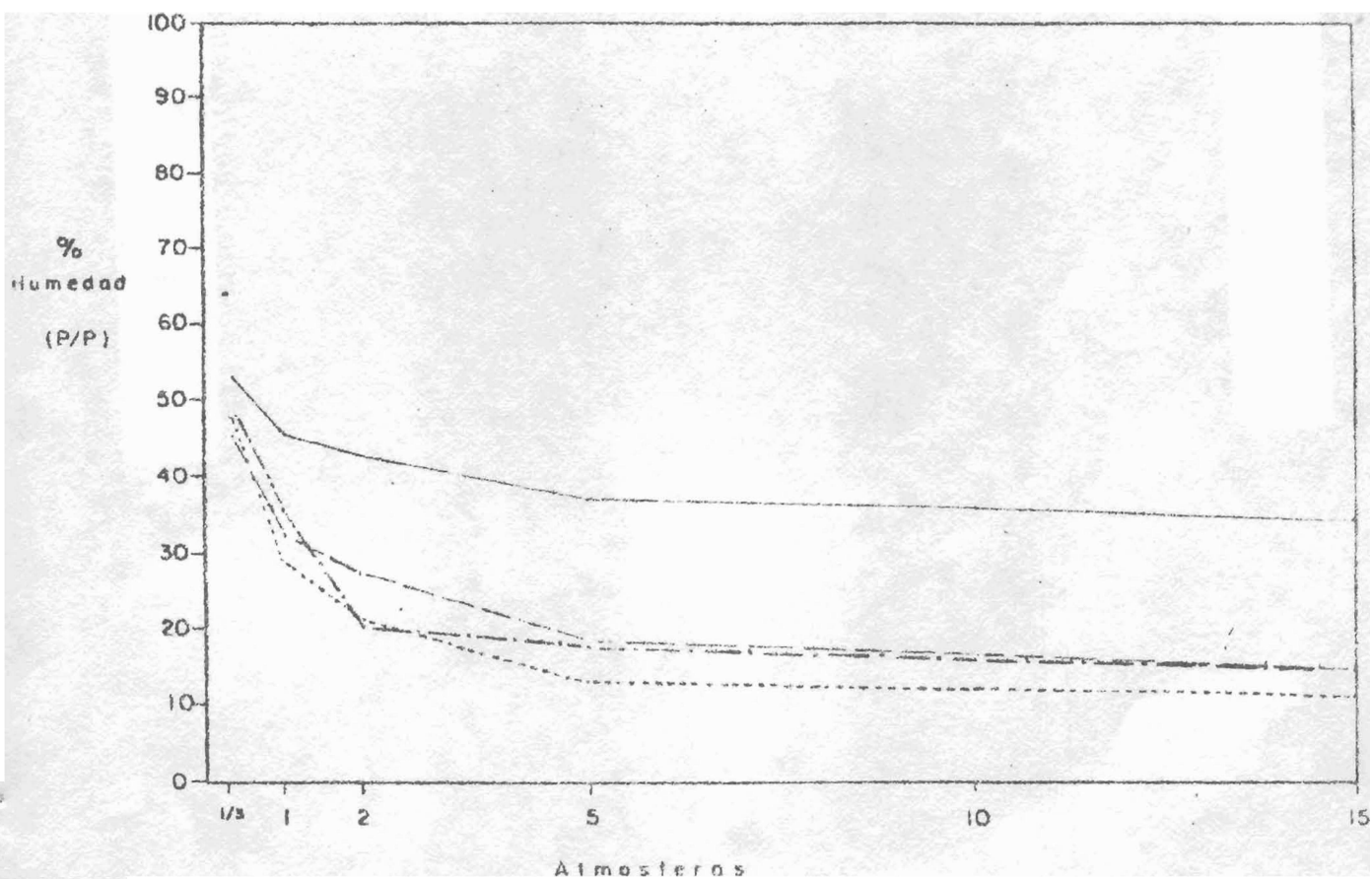
Profundidades :

- 0 - 23 cm.
- - - 23 - 58 cm.
- 58 - 86 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H055F

POSICION : Nivel alto



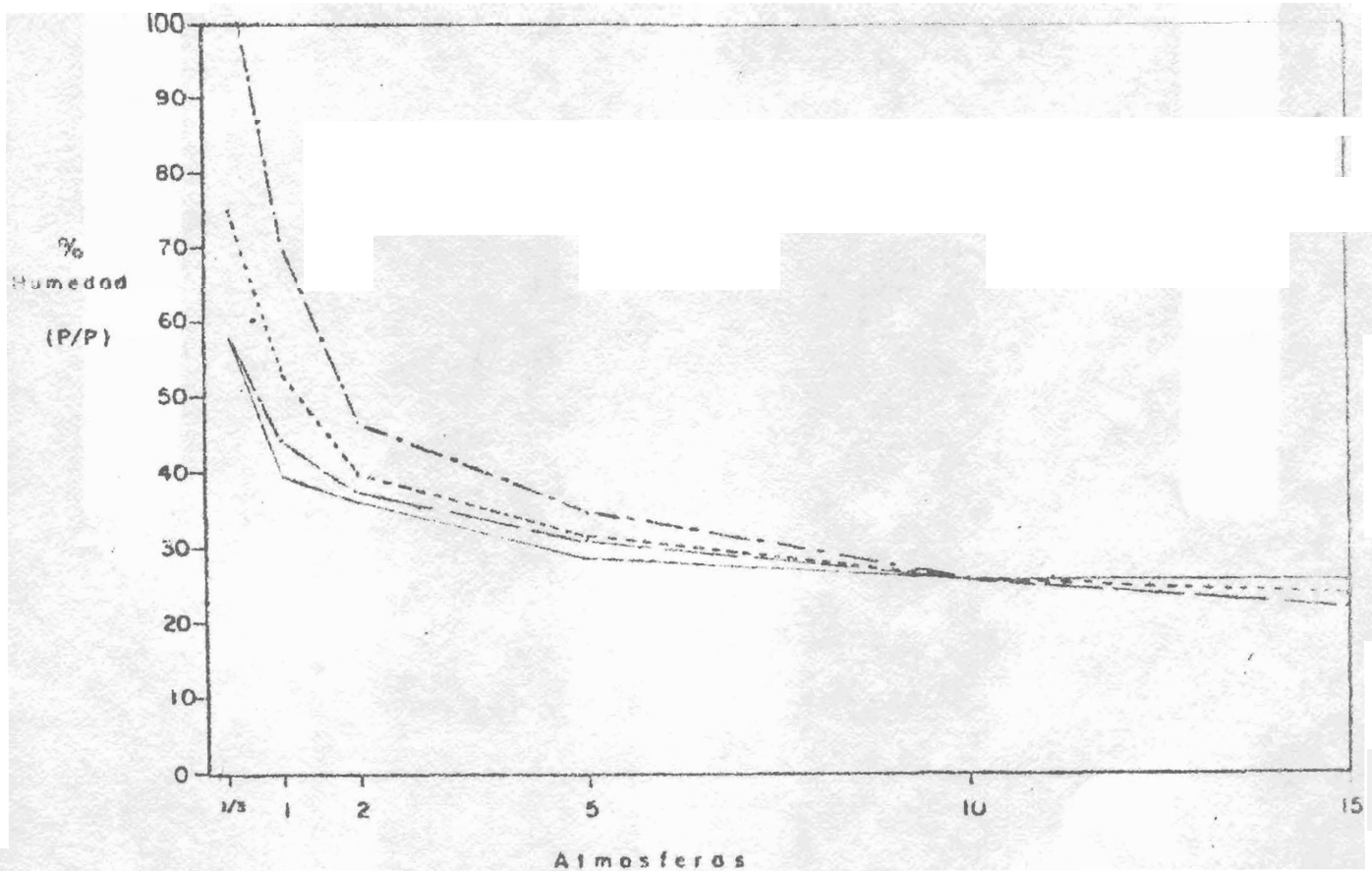
Profundidades :

—	0 - 22/30	cm.
- - - -	22/30 - 48	cm.
.....	48 - 67	cm.
- . - . -	67 - 105	cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H002F

POSICION : Nivel alto



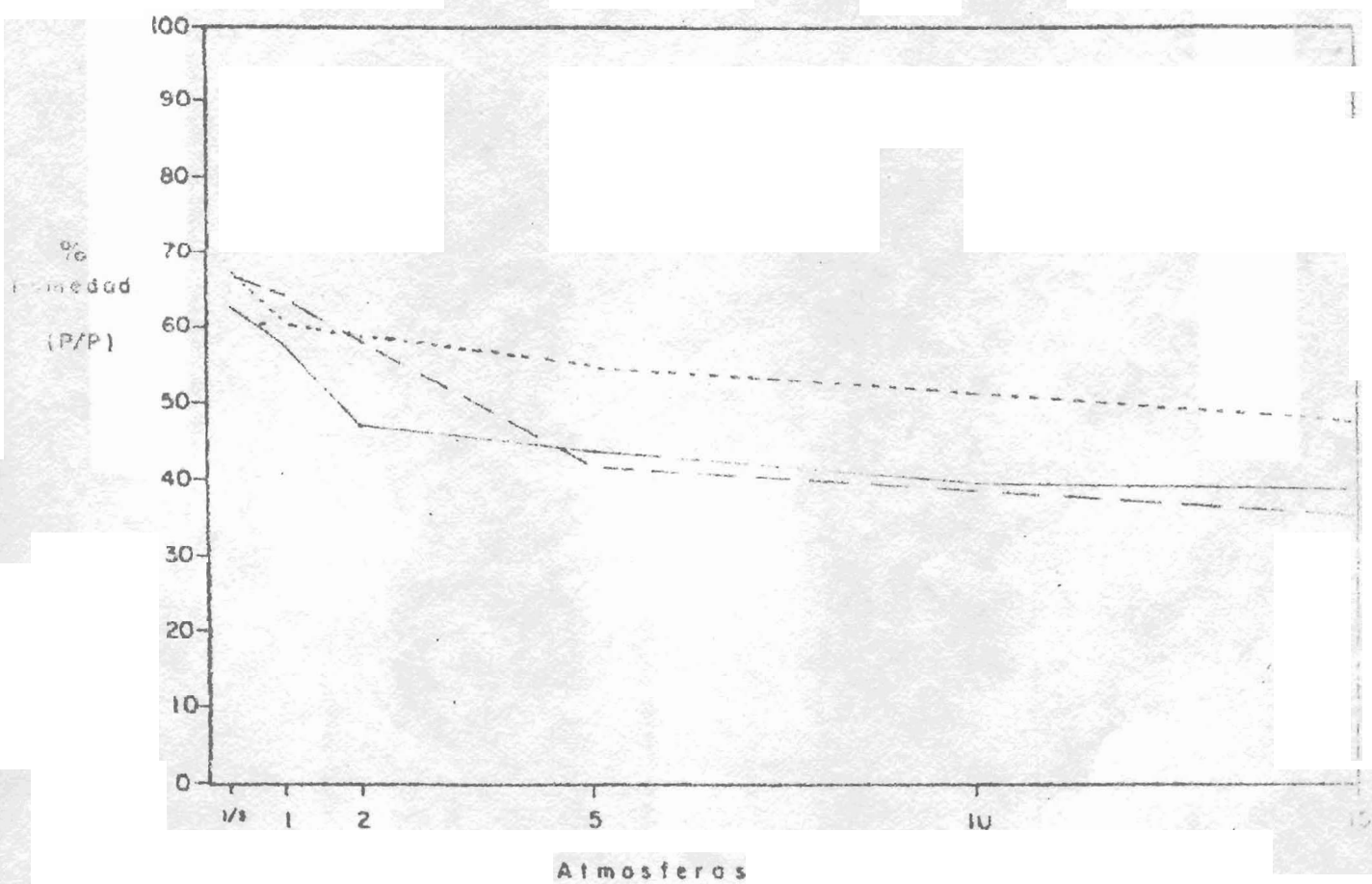
Profundidades :

- 0 - 17 cm.
- - - 17 - 26 cm.
- 26 - 50 cm.
- . - . 50 - 100 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H012F

POSICION : Nivel medio



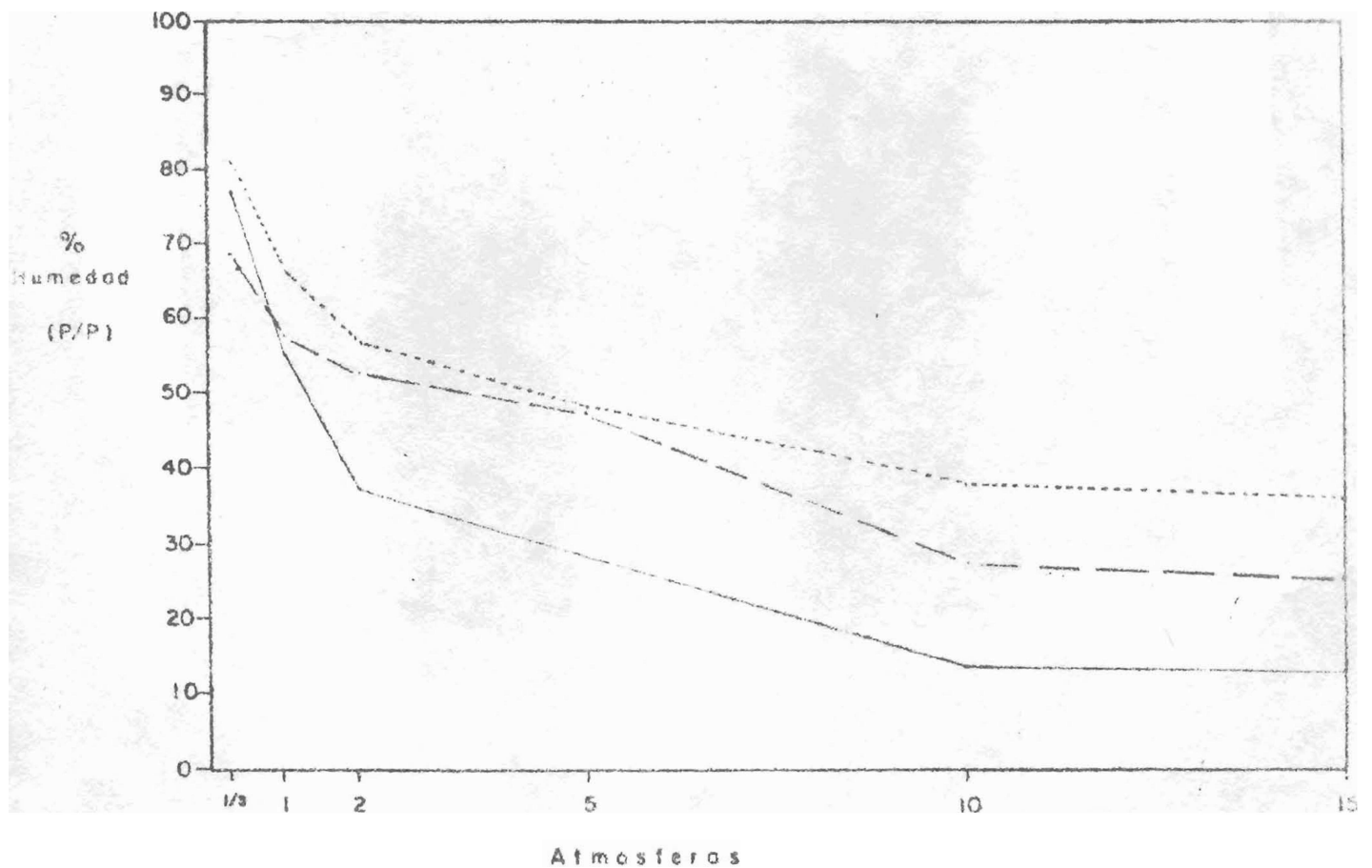
Profundidades

- 0 - 16 cm.
- - - 16 - 33 cm.
- 33 - 60 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H003F

POSICION : Nivel medio



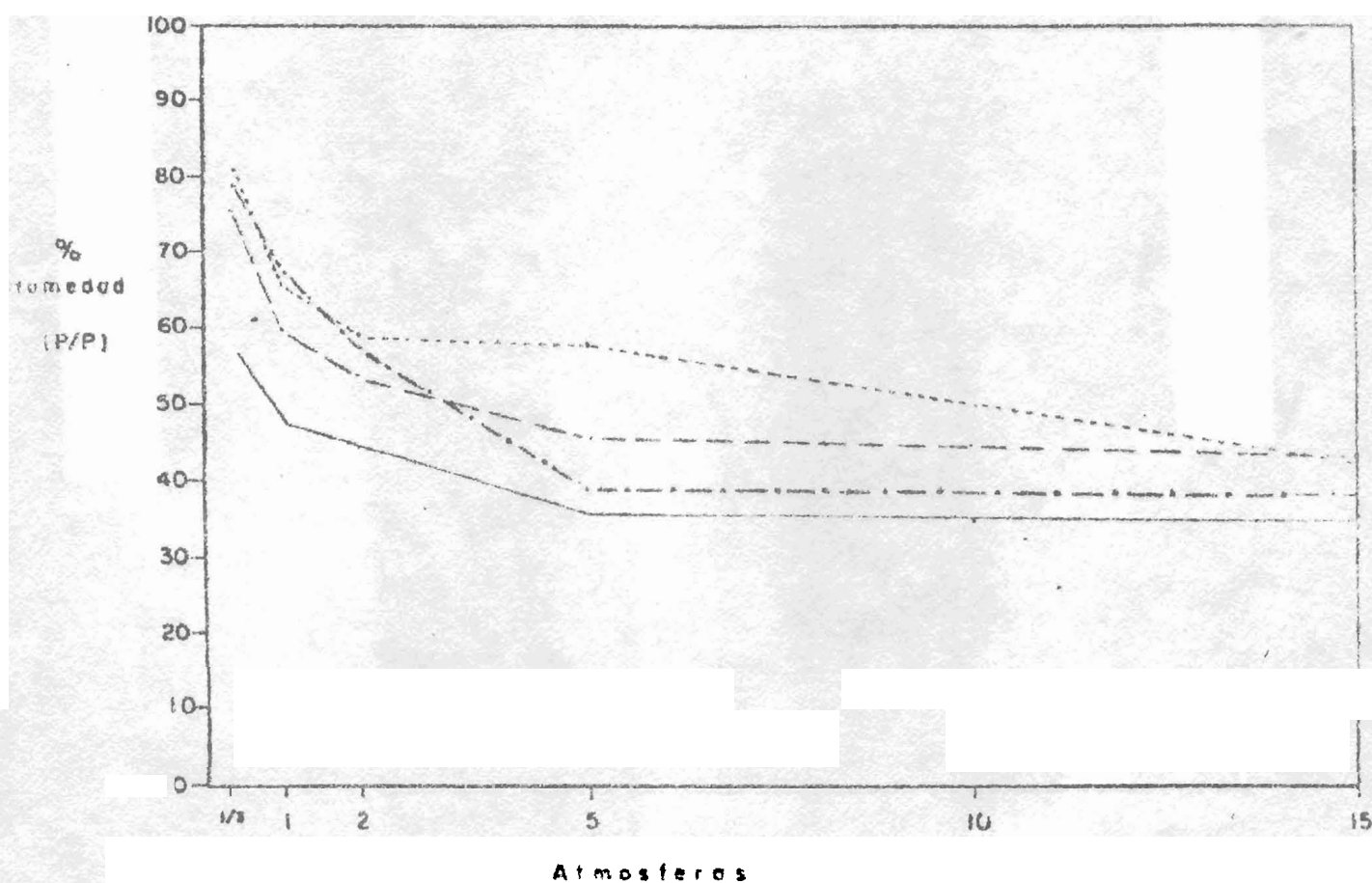
Profundidades

- 0-12 cm.
- 12-24 cm.
- 24-60 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H050F

POSICION : Nivel medio



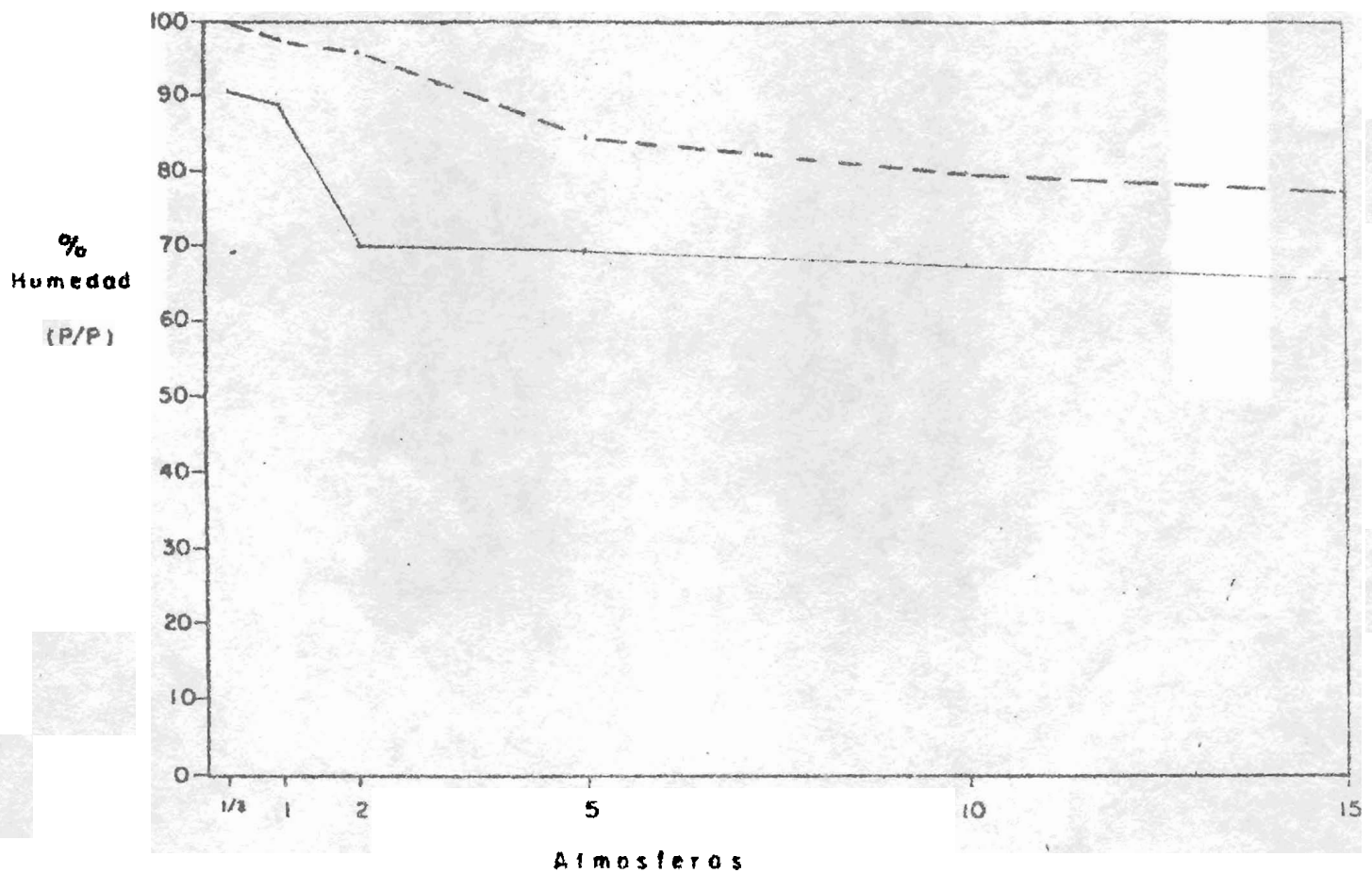
Profundidades :

- 0 - 12 cm.
- - - 12 - 34 cm.
- 34 - 77 cm.
- . - . - 77 - 90 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H011F

POSICION : Nivel bajo



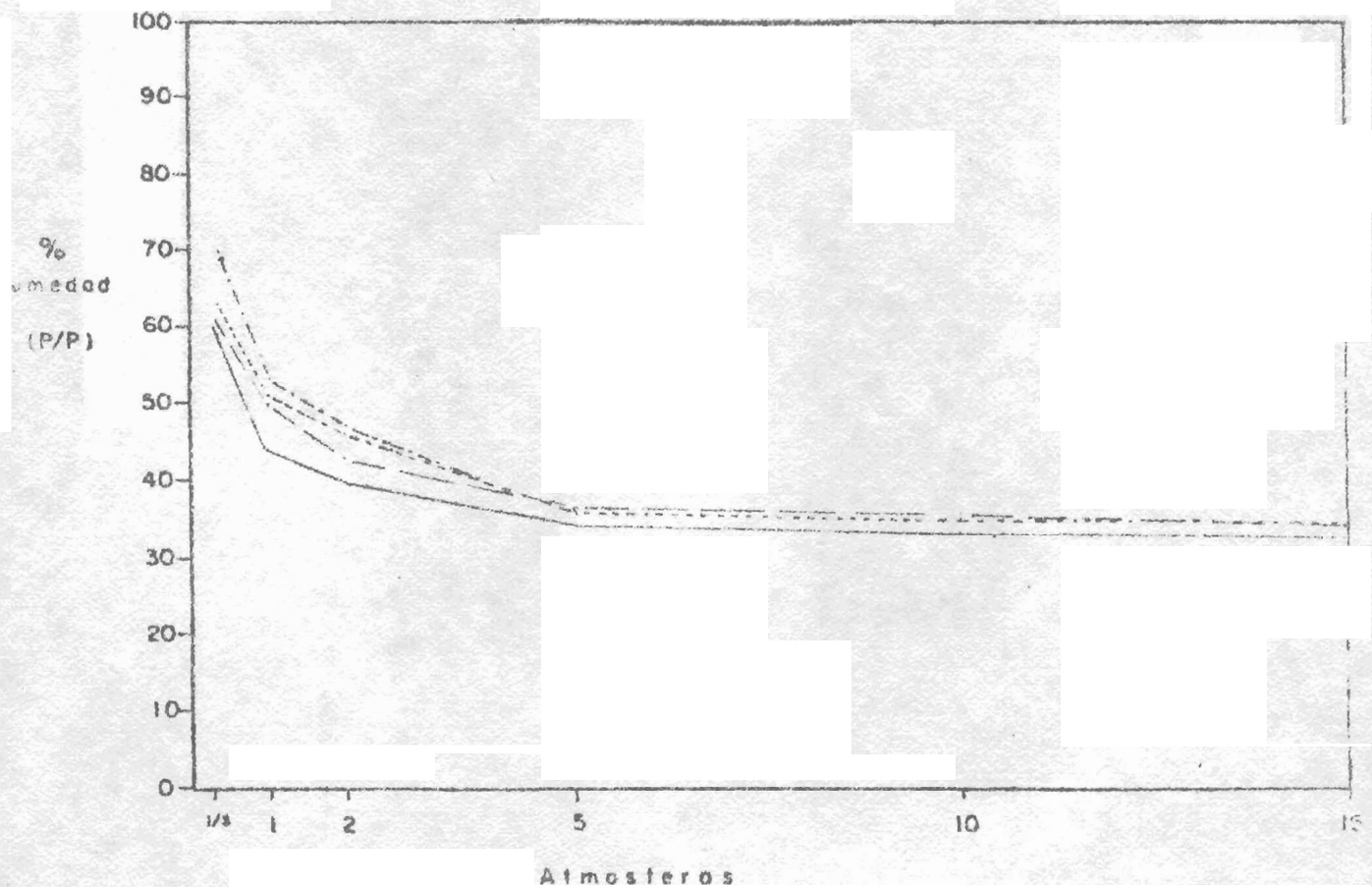
Profundidades :

— 0 - 40 cm.
- - - 40 - 80 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H051F

POSICION : Nivel bajo



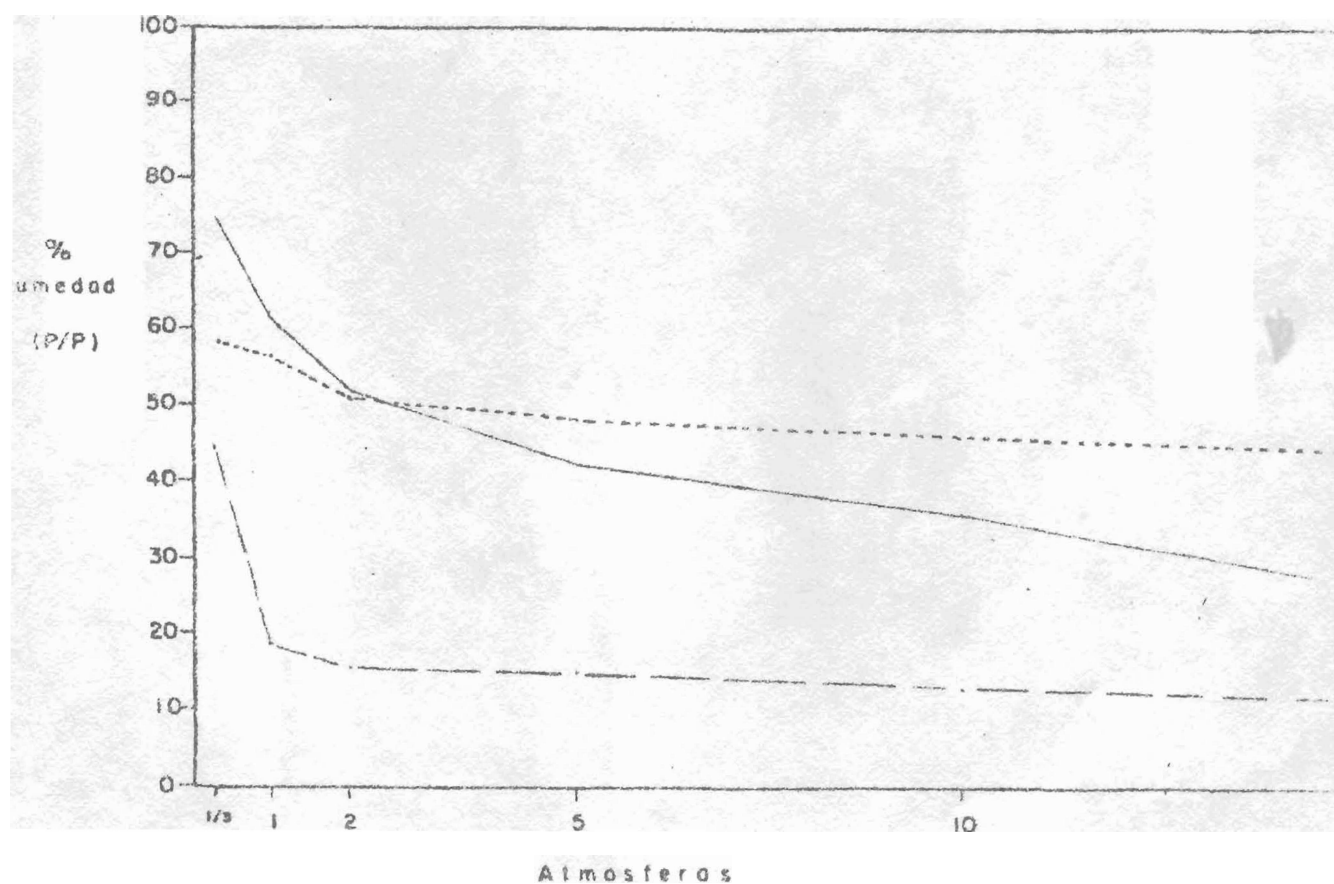
Profundidades :

- 0 - 10 cm.
- 10 - 24 cm.
- 24 - 59 cm.
- .-.-.- 59 - 80 cm.

CURVA DE RETENCION DE HUMEDAD

HOYO N° : H004F

POSICION : Nivel bajo



Profundidades :

—— 0 - 30 cm.

- - - - 30 - 60 cm.

..... 60 - 80 cm.

ANALISIS FISICO

HOYO	Prof cm	CONSISTENCIA			DENSIDAD gr/cc		INFILTRACION BASICA cm/h
		LL	LP	IP	aparente	real	
H001F	0 - 23				0,73		2,3
	23 - 58				0,44		
	58 - 86				0,81		
H002F	0 - 17				0,72*		
	17 - 26				0,71*		10,5
	26 - 50				0,55*		
	50 - 100				0,48*		
H003F	0 - 12				0,44*		11,8
	12 - 24				0,49		
	24 - 60				0,46*		
H004F	0 - 30						21,0
	30 - 60				0,49		
	60 - 80						
H005F	0 - 16				0,40		10,6
	16 - 30				0,40		
	30 - 43				0,43		
	43 - 66				0,43		
H007F	0 - 20						3,8
	20 - 56						
	56 - 85						
H008F	0 - 19				0,76		50,0
	19 - 33				0,76		
	33 - 49				0,76		
	49 - 57				0,80		
	57 - 106				0,90		
H011F	0 - 40				0,40		
	40 - 80				0,39		
H012F	0 - 16				0,43		35,0
	16 - 33				0,43		
	33 - 60				0,47		

ANALISIS FISICO

HOYO	Prof cm	CONSISTENCIA			DENSIDAD gr/cc		INFILTRACION BASICA cm/h
		LL	LP	IP	aparente	real	
H013F	0-15/25				1,08		0,52
	15/25-50				0,44		
	50 - 60				0,45		
H021F	0 - 8						3,1
	8 - 45				1,04		
	45 - 73				0,97		
H050F	0 - 12	91,7	NP	-	0,70	2,25	
	12 - 34	117,5	NP	-	0,52		
	34 - 77	114,8	NP	-	0,67		
H051F	0 - 10	96,8	64,2	32,6	0,54		
	10 - 24	100,9	64,7	36,2	0,41		
	24 - 59				0,42		
	59 - 80						
	80 - 140						
H052F	0 - 10				0,68		
	10 -24,5				0,49		
	24,5- 38				0,44		
	38 - 48				0,43		
	48 - 60						
H053F	0 - 14				0,56		
	14 - 28				0,49		
	28 - 57				0,44		
H054F	0-14/26				0,72		
	14/26-25/40				0,95		
	25/40- 59				0,69		
H055F	0-22/30	97,9	NP		0,82		
	22/30- 48	NL	NP		0,81		
	48 - 67	NL	NP			2,55	
	67 - 105						

ANALISIS FISICO

HOYO	Prof cm	CONSISTENCIA			DENSIDAD gr/cc		INFILTRACION BASICA cm/h
		LL	LP	IP	aparente	real	
H093A	0-10/15				0,91		13,0
	10/15- 55				0,66		
	55 - 90				0,48		
H096A	0 - 20				0,56		
	20 - 50				0,63		
	50 - 84				0,41		
H097A	0 - 25				0,40		
	25 - 52				0,52		
H135A	0 - 15				0,87		
	15 - 28				0,51		
	28 - 43				0,55		
	43 - 56				0,55		
H140A	0 - 15				0,78		
	15 - 55				0,72		
	55 - 78				0,71		
H141A	0 - 10				0,50		
	10 - 25				0,40		
	25 - 45				0,39		
	45 - 90				0,58		
H005B	0 - 12				0,98		12,5
	12 - 20				0,98		
	20 - 75				1,01		
H008B	0 - 27				0,83		11,4
	27 - 66				0,82		
H010B	0 - 9				1,00		
	9 - 23				1,00		
	23 - 40				0,67		
	40 - 52				0,72		

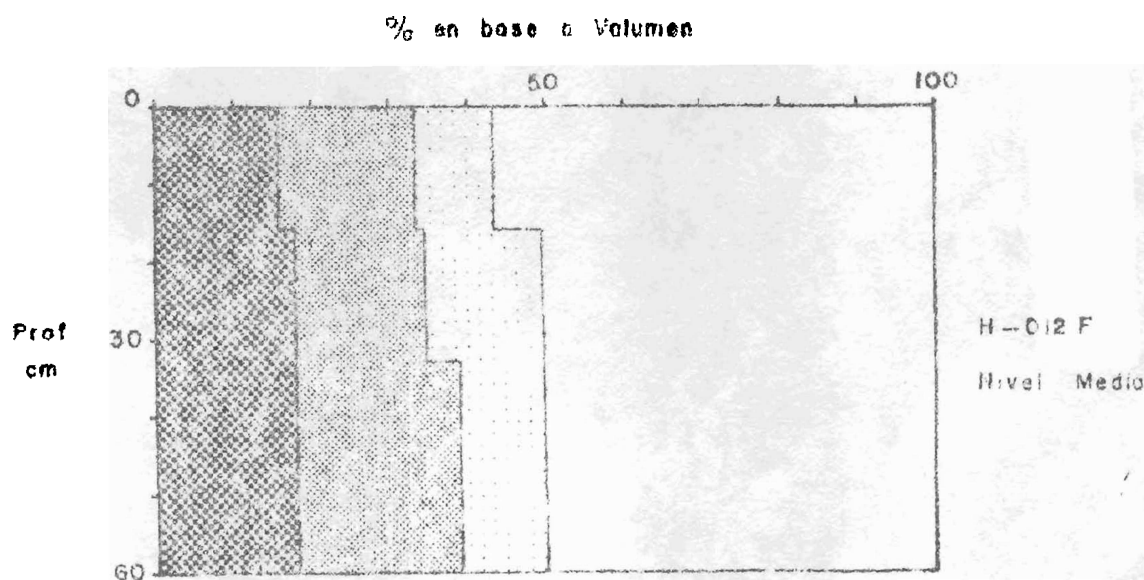
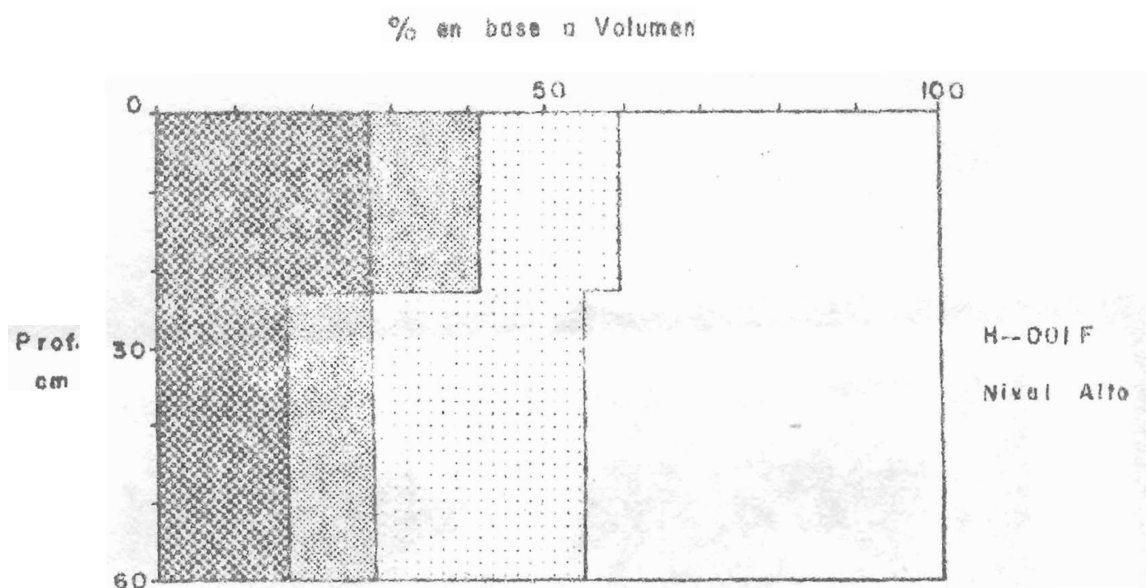
ANALISIS FISICO

HOYO	Prof cm	CONSISTENCIA			DENSIDAD gr/cc		INFILTRACION BASICA cm/h
		LL	LP	IP	aparente	real	
H011B	0 - 12				0,91		4,3
	12 - 44				0,91		
	44 - 90				0,72		
H012B	0 - 9				0,66		
	9 - 28				0,66		
	28 - 93				0,72		
H010J	0-10/14				0,69		15,5
	10/14-54/57				0,48		
H011J	0 - 15				0,54		6,5
	15 - 39				0,49		
	39 - 49				0,74		
	49 - 70				0,75		
H014J	0-10/12				0,71		
	10/12- 20				0,66		
	20 - 57				0,66		
H015J	0 - 10				(.)1,10		
	10 - 22				(.)1,10		
	22 - 52				(.)0,81		
	52 - 88				(.)1,19		
H016J	0 - 10				0,77		
	10 - 30				0,51		
	30 - 40				0,76		
	40 - 70				0,60		
H018K	0 - 20				0,58		
	20 - 75				0,45		
H019K	0 - 16				0,62		
	16 - 50				0,43		
	50 - 65						

(.) valores erráticos.

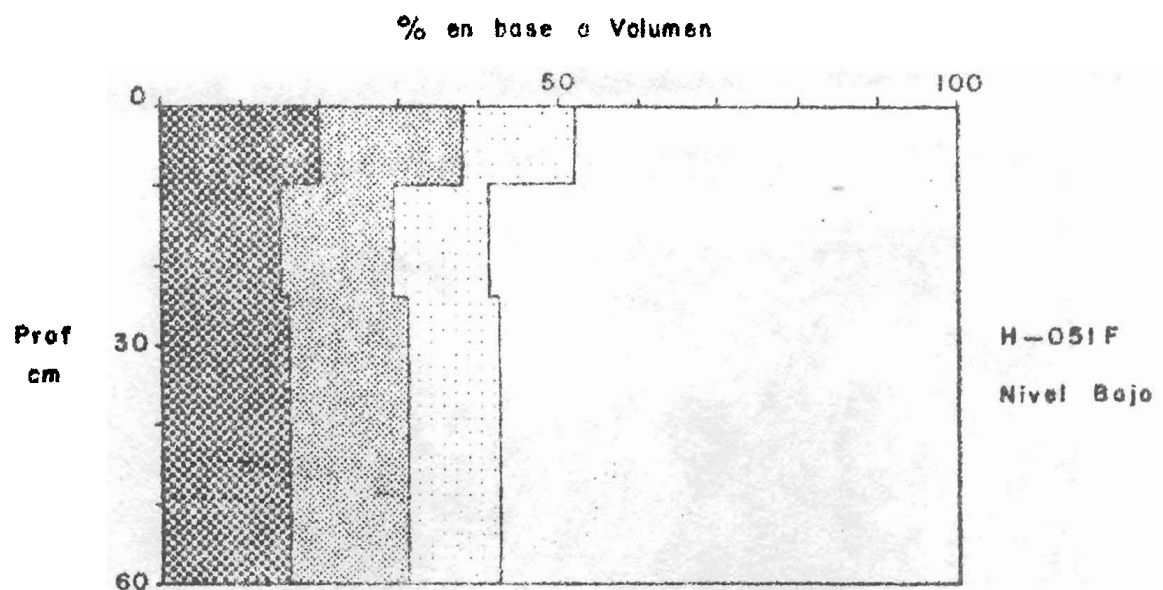
ANALISIS FISICO

HOYO	Prof cm	CONSISTENCIA			DENSIDAD gr/cc		INFILTRACION BASICA cm/h
		LL	LP	IP	aparente	real	
H020K	0 - 16				0,50		7,4
	16 - 56				0,50		
H021L	0 - 10				0,76		
	10 - 28				0,72		
	28 - 42				0,54		
	42 - 72				1,00		
H032L	0 - 12				0,88		
	12 - 30				0,88		
	30 - 40				0,71		
	40 - 66				0,69		
H033L	0 - 10				0,47		
	10 - 29				0,44		
	29 - 46				0,56		
	46 - 70				0,56		
TAM-b							
58%A	0 - 15				1,26		
65%A	15 - 43				1,35		
40%A	43 - 60				1,45		
TAM-fmp.							
28%A	0 - 15				1,47		
	15 - 45				1,47		
	45 - 60				1,65		
Soil	0 - 20	67	85	18	0,70	2,69	
Toxonomy	20 - 41	67	74	7	0,70	2,79	
P72	41 - 74	41	51	10	0,84	2,88	
	74 - 99				0,94	2,87	
P73	0 - 23				0,87	2,77	
	23 - 41				0,83	2,87	
	41 - 63				0,76	3,05	
	63 - 76				0,78	2,54	



REPRESENTACION VOLUMETRICA DE LOS PERFILES

LEYENDA	
FASE	SOLIDA
% V/V	PM
% V/V	GC
% V/V	AIRE



REPRESENTACION VOLUMETRICA DE LOS PERFILES

LEYENDA

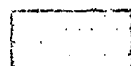
FASE SOLIDA



% V/V PMP

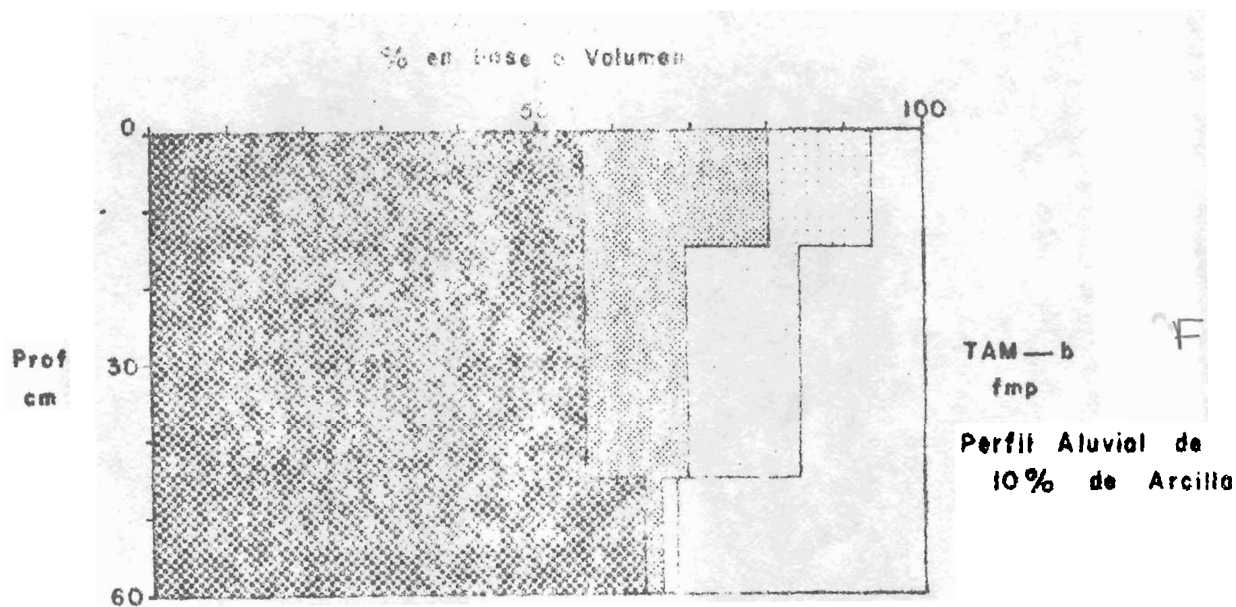
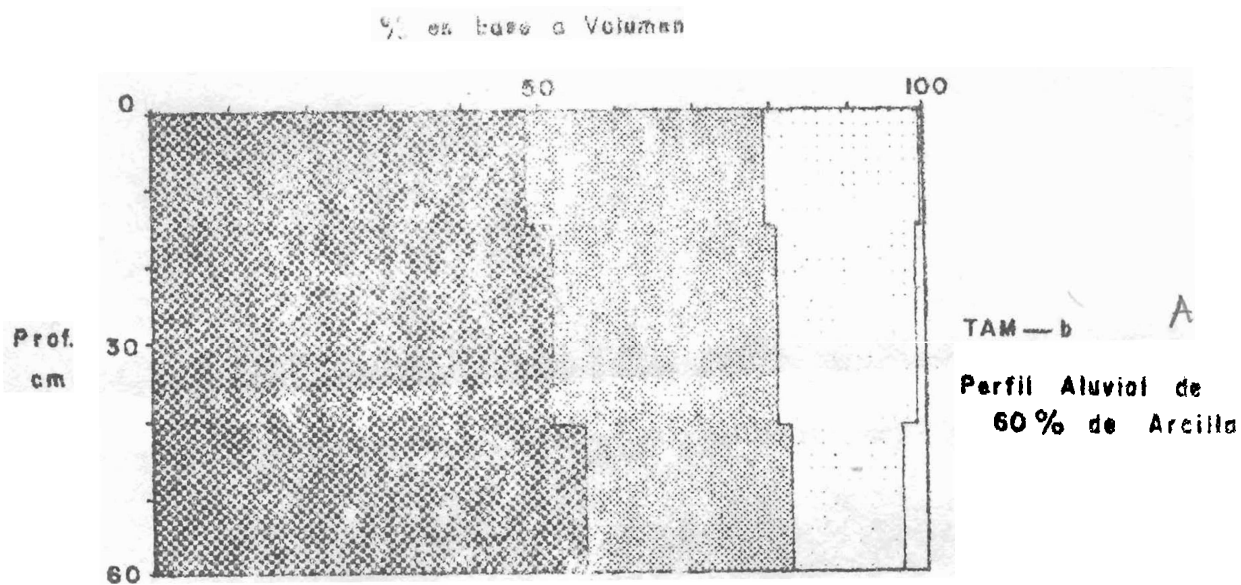


% V/V CC



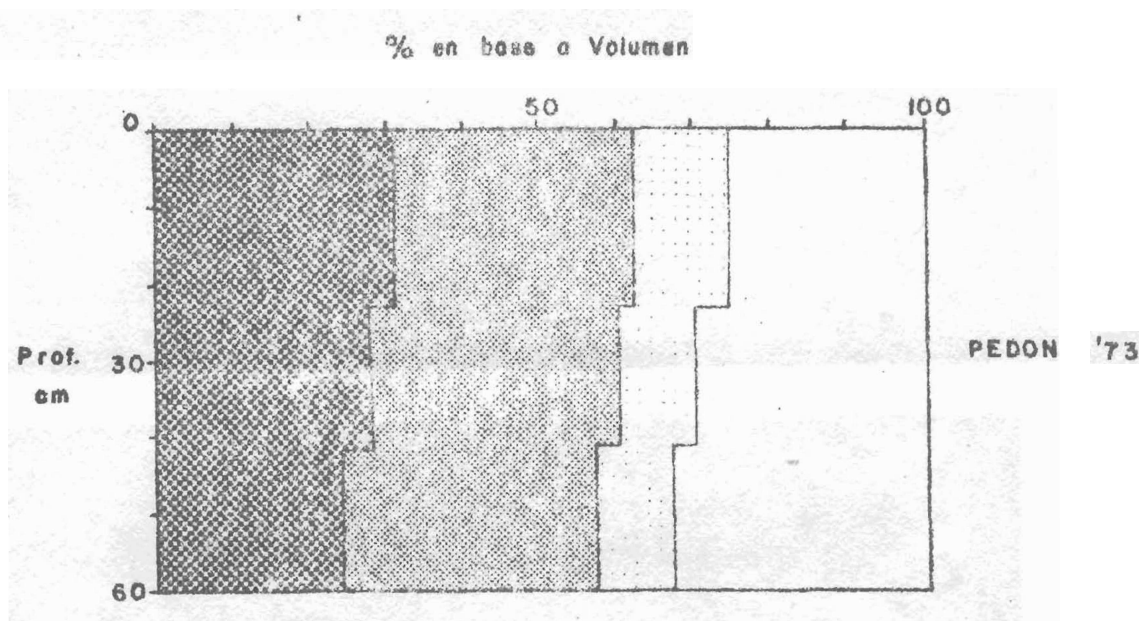
V/V AIRE



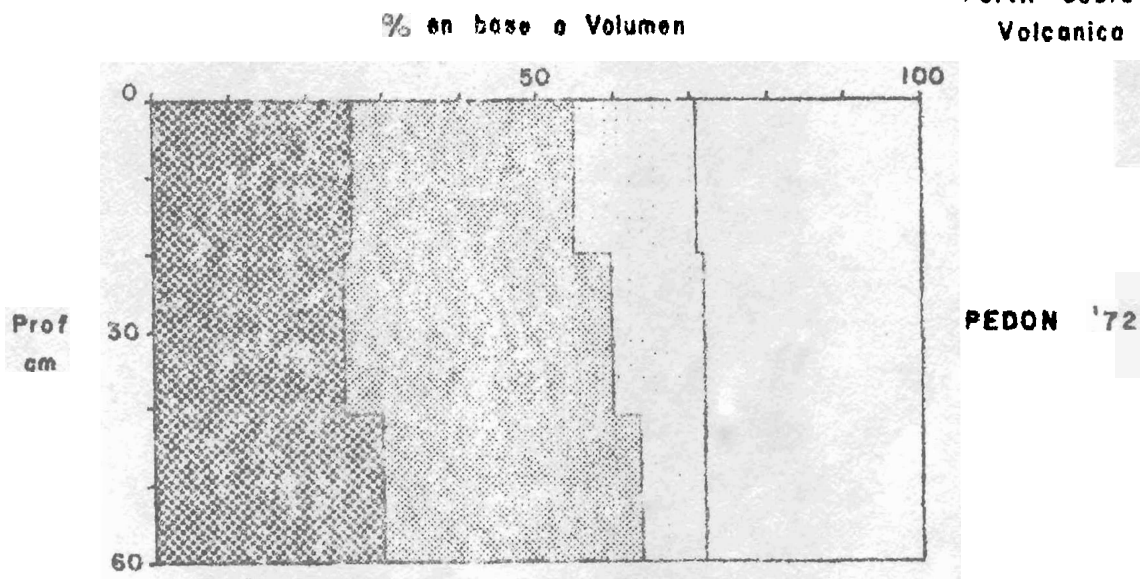


REPRESENTACION VOLUMETRICA DE LOS PERFILES

LEYENDA	
FASE SOLIDA	
% V/V FMP	
% V/V CC	
% V/V AIRE	



Perfil Sobre Canizos Volcanica



REPRESENTACION VOLUMETRICA DE LOS PERFILES

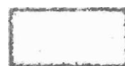
LEYENDA

FASE SOLIDA

% V/V PMP

% V/V CC

% V/V AIRE



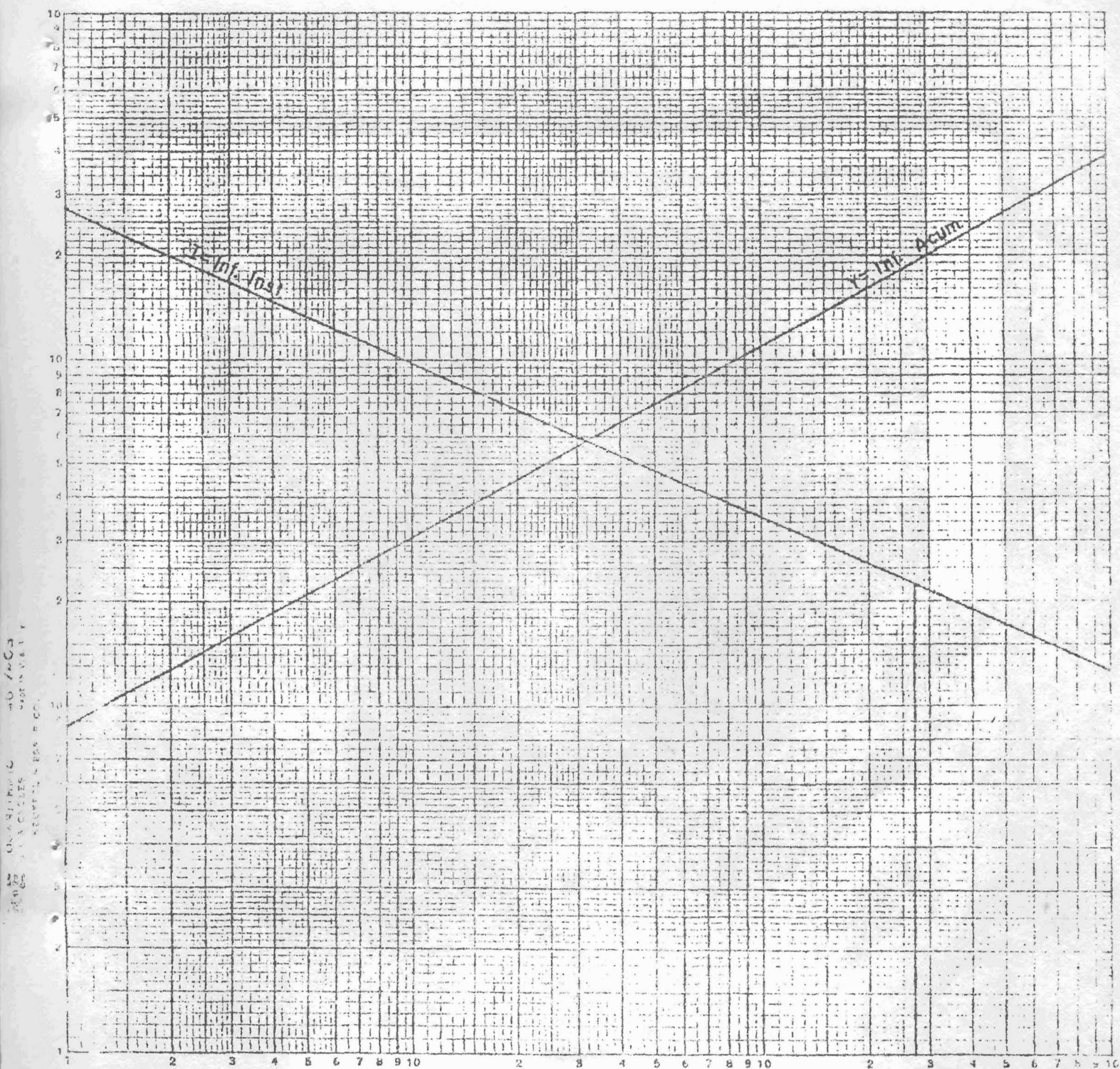
EFFECTO DEL LABOREO EN CONDICIONES DE SATURACION

FONDO DEL SURCO

HOOIF

$$I = 28.2 X^{-0.46}$$

$$Y = 0.67 X^{0.54}$$



Tiempo en minutos

$X = 2.76 \text{ min}$

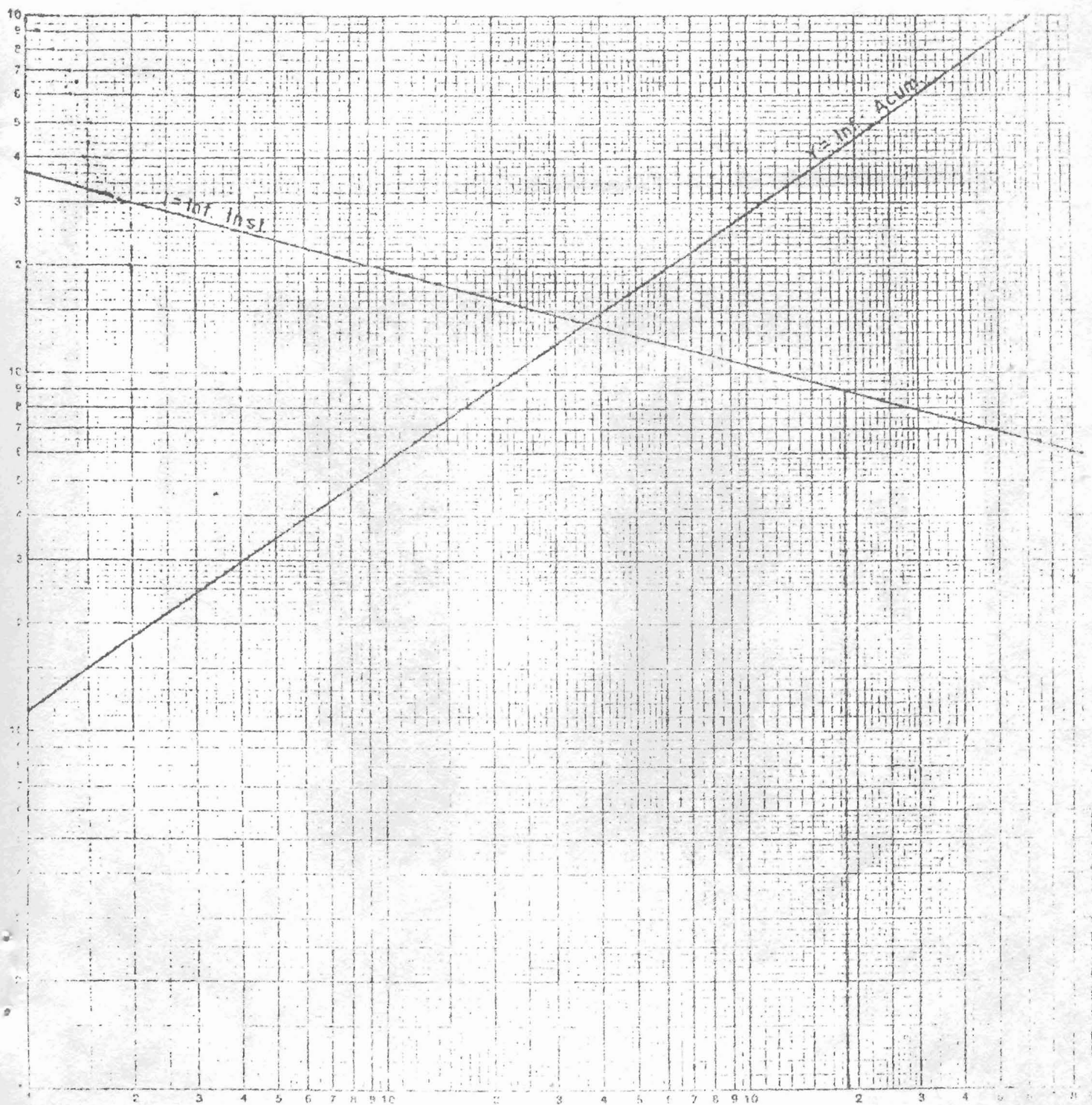
$1b = 2.3 \text{ cm/h}$

SOBRE EL CAMELLON

40018

$$I = 46.8X^{-0.31}$$

$$Y = 1.13X^{0.69}$$



Tiempo en minutos

X = 186 min

Y = 9.5 cm

COMISION DE DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES

Presidente: Ing° Agr° Emilio Hidalgo Torres

Suplente: Ing° Agr° Fernando J. Granados M.

FONAIAP - CENIAP

APDO. 4653

MARACAY 200

Impresión a cargo de la Oficina de
Comunicaciones Agrícolas
FONAIAP-CENIAP - Maracay, Edo. Aragua
300 ejemplares.